

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

550 283

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
6. Mai 2005 (06.05.2005)

PCT

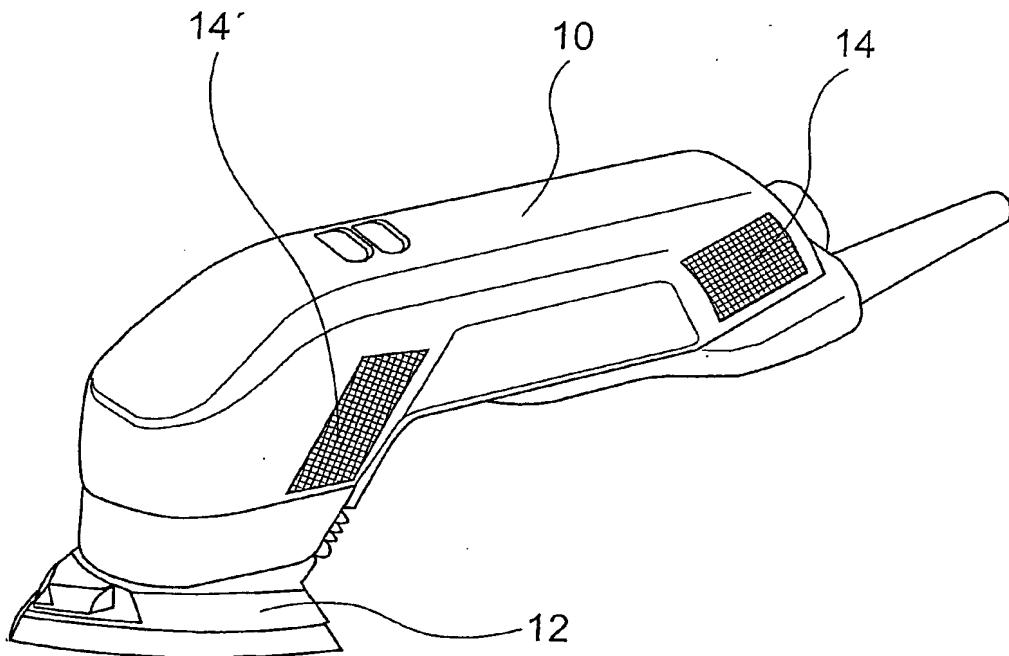
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/039823 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B24B 23/00**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002130
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
24. September 2004 (24.09.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
103 48 396.9 17. Oktober 2003 (17.10.2003) DE
- (71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **DEHDE, Joerg** [DE/DE]; Meisenweg 21/1, 71144 Steinenbronn (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MACHINE TOOL AND ARRANGEMENT FOR THE THROUGHFLOW OF COOLANT

(54) Bezeichnung: WERKZEUGMASCHINE UND KÜHLMITTELDURCHRITSANORDNUNG



(57) Abstract: The invention relates to a machine tool, especially a manual power tool, comprising a housing (10) provided with an arrangement containing openings (14) for the throughflow of a coolant for cooling at least one motor arranged in the housing (10). According to the invention, the openings (14) respectively have cross-sectional surfaces of between 0.15 mm<sup>2</sup> and 10 mm<sup>2</sup>. The invention also relates to an arrangement for the throughflow of coolant.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/039823 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung geht aus von einer Werkzeugmaschine, insbesondere handgeführte Elektrowerkzeugmaschine, mit einem Gehäuse (10) mit einer Durchlassöffnungen (14) aufweisenden Kühlmitteldurchtrittsanordnung eines Kühlmediums zum Kühlen zumindest eines in dem Gehäuse (10) angeordneten Motors. Es wird vorgeschlagen, dass die Durchlassöffnungen (14) jeweils Querschnittsflächen im Bereich von  $0,15 \text{ mm}^2$  bis  $10 \text{ mm}^2$  aufweisen. Weiterhin wird eine Kühlmitteldurchtrittsanordnung vorgeschlagen.

## Werkzeugmaschine und Kühlmitteldurchtrittsanordnung

### Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Werkzeugmaschine sowie einer Kühlmitteldurchtrittsanordnung nach den Oberbegriffen der unabhängigen Ansprüche.

Es ist bekannt, bei Werkzeugmaschinen Lüftungsschlitzte zum Luftdurchtritt vorzusehen, um Kühlluft zur Kühlung eines im Gehäuse befindlichen Elektromotors zuzuführen und abzuführen. Das Geräusch der Luftströmung kann vom Bediener als störend empfunden werden. Eine Verringerung des Geräusches lässt sich z.B. mit einer Vergrößerung der Fläche, die mit Lüftungsschlitzten versehen ist, erreichen. Allerdings schwächen die Lüftungsschlitzte die Stabilität des Gehäuses, so dass die Fläche aus Stabilitätsgründen beschränkt sein muss, und es muss auch ein Berührungsschutz vor offenen elektrischen oder sich bewegenden Teilen im Gehäuse gewährleistet sein.

### Vorteile der Erfindung

Die Erfindung geht aus von einer Werkzeugmaschine, insbesondere handgeführte Elektrowerkzeugmaschine, mit einem Gehäuse mit einer Durchlassöffnungen aufweisenden Kühlmitteldurchtrittsanordnung zum Kühlen zumindest eines in dem Gehäuse angeordneten Motors.

Es wird vorgeschlagen, dass die Durchlassöffnungen jeweils Querschnittsflächen im Bereich von  $0,15 \text{ mm}^2$  bis  $10 \text{ mm}^2$  aufweisen. Bevorzugt liegt die Querschnittsfläche unter  $3,5 \text{ mm}^2$ , besonders bevorzugt um  $0,8 \text{ mm}^2$ . Günstig sind möglichst kleine, dicht benachbarte Durchlassöffnungen. Bei einem Gehäuse kann eine wesentlich größere Fläche mit den Durchlassöffnungen versehen werden als mit üblichen Lüftungsschlitzten möglich ist, wobei eine Gehäusestabilität im Wesentlichen unbeeinflusst bleibt. Trotz Vergrößerung der Fläche bleibt ein Berührschutz erhalten und wird sogar verbessert, da die Durchmesser der Durchlassöffnungen deutlich kleiner sind als die Öffnungen üblicher Lüftungsschlitzte. Ferner wird durch eine Vergrößerung der Fläche zu beiden Seiten der Durchlassöffnungen praktisch automatisch ein ausreichender Expansionsraum für eine Kühlmittelströmung, insbesondere Luftströmung, geschaffen. Ein möglichst großer Expansionsraum ist vorteilhaft für eine geringe Geräuschentwicklung. Günstig ist, die Durchlassöffnungen in einer Lochstruktur mit in Spalten und Zeilen angeordneten Durchlassöffnungen anzuordnen.

Sind die Durchlassöffnungen zumindest an einem Kühlmittelauslass vorgesehen, kann vermieden werden, dass in einem Ar-

beitsbereich Staub aufwirbelt und/oder die austretende Strömung von einem Bediener als störend empfunden wird.

Weisen die Durchlassöffnungen eine Tiefe auf, die mindestens einer Quererstreckung der Durchlassöffnungen entspricht, liegt eine für eine Geräuschreduktion besonders günstige Geometrie vor. Bei einer elliptisch geformten Durchlassöffnung kann die Quererstreckung beispielsweise der großen oder kleinen Halbachse entsprechen; bei einer runden Durchlassöffnung entspricht die Quererstreckung dem Durchmesser. Günstig ist, die Tiefe mindestens doppelt so groß zu wählen wie die Größe der Quererstreckung.

Sind die Durchlassöffnungen in einer Platte angeordnet, die mit dem Gehäuse verbunden ist, kann diese individuell an ein Gerät angepasst und für diesen Einsatz optimiert werden. Die Platte kann einstückig mit dem Gehäuse sein oder als separates Teil mit dem Gehäuse gefügt werden. Gegebenenfalls ist die Platte austauschbar. Die Platte kann z.B. aus Kunststoff gefertigt sein und mit einem Kunststoff- oder Metallgehäuse verbunden sein.

Sind die Durchlassöffnungen rund ausgebildet, ergibt sich eine leicht zu fertigende Struktur, die beispielsweise mit üblichen Gieß- oder Spritzverfahren hergestellt werden kann.

Sind Elemente in einem Strömungsweg innerhalb des Gehäuses mit abgerundeten Kanten versehen und/oder in eine Gussmasse eingebettet, können strömungsgünstige Kanten und Bereiche geschaffen werden, die nur eine geringe Geräuschentwicklung verursachen. Scharfe Kanten werden vorteilhaft vermieden.

Günstig ist, im Gehäuse angeordnete Verstrebungen eines Schalters in eine Gussmasse einzubetten.

Die Erfindung geht ferner aus von einer Kühlmitteldurchtrittsanordnung zur Kühlung eines in einem Gehäuse angeordneten Körpers.

Es wird vorgeschlagen, dass die Durchlassöffnungen jeweils Querschnittsflächen im Bereich von  $0,15 \text{ mm}^2$  bis  $10 \text{ mm}^2$  aufweisen. Bevorzugt liegt die Querschnittsfläche unter  $3,5 \text{ mm}^2$ , besonders bevorzugt um  $0,8 \text{ mm}^2$ . Damit ist eine zur Geräuschreduktion vorteilhafte Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit einer Kühlmittelströmung, die durch die Durchlassöffnungen tritt, sowie eine Verkleinerung einer Wirbelgröße von Strömungswirbeln erreichbar. Eine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit lässt sich besonders durch eine großflächige Anordnung von vorzugsweise runden Durchlassöffnungen mit kleinen Querschnittsflächen erzielen. Durch eine Vergrößerung einer die Durchlassöffnungen aufweisenden Fläche mit im Wesentlichen gleich bleibenden Durchmessern und Abständen der Durchlassöffnungen kann die Strömungsgeschwindigkeit herabgesetzt werden. Bei entsprechend kleinen Durchmessern von etwa  $0,5 \text{ mm}$  bis etwa  $3 \text{ mm}$  kann die Wirbelgröße besonders vorteilhaft herabgesetzt werden und beim Durchtritt durch die Durchlassöffnungen kleinere Ablösewirbel der Strömung gebildet werden. Vorzugsweise ist der Durchmesser geringer als  $2 \text{ mm}$ , besonders bevorzugt um  $1 \text{ mm}$ . Die Geräuschentwicklung wird stark durch die Strömungsgeschwindigkeit und die Wirbelgröße beeinflusst. Je kleiner Strömungsgeschwindigkeit und Wirbelgröße sind, desto geringer ist die Geräuschentwicklung. Dies wird durch vorzugsweise geringe Abstände

der Durchlassöffnungen weiter verbessert. Gleichzeitig bleibt, im Gegensatz beispielsweise zu Lüftungsschlitzten, eine mechanische Stabilität der Anordnung mit Durchlassöffnungen im Wesentlichen erhalten, selbst wenn die Anzahl der Durchlassöffnungen und damit die Gesamtfläche stark vergrößert wird. Trotz der Vielzahl von Durchlassöffnungen wird Schall besonders günstig an der Anordnung von eng benachbarten Durchlassöffnungen mit kleinen Querschnittsflächen und dazwischen angeordneten Stegen reflektiert. Beim Durchtritt der Strömung durch die Vielzahl von Durchlassöffnungen bildet sich zudem eine im Wesentlichen ungerichtete Strömung aus. Es lassen sich damit Verwirbelungen leicht vermeiden.

Bei einer großflächigen Anordnung ist ein hoher Kühlmitteldurchsatz mit geringer Strömungsgeschwindigkeit und dementsprechend reduziertem Geräusch ermöglicht. Die Kühlmittelströmung ist nach dem Durchtritt durch die Durchlassöffnungen im Wesentlichen ungerichtet und weit gefächert, so dass sich die Strömung um die Lochstruktur verteilen kann, woraus eine deutliche Geräuschreduktion resultiert. Ferner kann mit der ungerichteten Strömung, insbesondere in einem Auslassbereich, eine Verwirbelung, etwa von Staub, vermieden werden. Die Lochstruktur ist leicht zu fertigen und kann für verschiedene Einsatzzwecke in ihrer Kontur, Größe wie auch den Abmessungen der Durchlassöffnungen individuell gestaltet werden.

Weisen die Durchlassöffnungen eine Tiefe auf, die mindestens einer Quererstreckung der Durchlassöffnungen entspricht, ergibt sich ein Strömungswiderstand, der nur kleine Ablösewirbel verursacht und bei dem bei geringer Strömungsgeschwindigkeit ein hoher Kühlmitteldurchsatz möglich ist. Die Durch-

lassöffnungen können beliebig geformt, beispielsweise rund, elliptisch oder eckig, sein. Bei einer elliptisch geformten Durchlassöffnung kann die Quererstreckung beispielsweise der großen oder kleinen Halbachse entsprechen; bei einer runden Durchlassöffnung entspricht die Quererstreckung dem Durchmesser. Bei einer bevorzugten runden Durchlassöffnung liegt der Durchmesser günstigerweise zwischen 0,5 mm und 3 mm, besonders bevorzugt um 1 mm. Vorteilhaft ist es, den Durchmesser bzw. die Quererstreckung möglichst klein zu wählen. Je kleiner diese ist, desto geringer ist die Geräuschentwicklung.

Entspricht eine Stegbreite zwischen zwei nächst benachbarten Durchlassöffnungen höchstens einer Quererstreckung der Durchlassöffnungen, kann eine möglichst dichte Anordnung von Durchlassöffnungen erreicht werden. Vorzugsweise ist die Stegbreite so gering wie möglich, jedoch groß genug, dass noch eine ausreichende mechanische Stabilität der Anordnung gewährleistet ist. Der Fachmann wird Quererstreckung, Stegbreite und Tiefe der Durchlassöffnungen und gegebenenfalls ein Material, in dem Durchlassöffnungen angeordnet sind, sinnvoll aufeinander abstimmen.

Sind die Durchlassöffnungen in den Spalten und/oder Zeilen mit gleicher Stegbreite angeordnet, ergibt sich eine dichte Anordnung mit hohem Kühlmitteldurchsatz.

Sind die Durchlassöffnungen in Gruppen zusammengefasst, die spaltenweise und/oder zeilenweise im Wesentlichen gleich beabstandet sind, kann die Strömung beeinflusst werden, um auf einen Einsatzort der Anordnung abgestimmt zu werden.

Bevorzugt weisen die Durchlassöffnungen innerhalb der Gruppe unterschiedliche Quererstreckungen und/oder Stegbreiten auf. Damit kann gezielt ein Strömungsbeeinflussung vorgenommen werden.

Sind die Durchlassöffnungen zylindrisch ausgebildet, ergibt sich eine besonders vorteilhafte Geräuschreduktion. Diese Geometrie ist leicht zu fertigen. Alternativ können die Durchlassöffnungen konisch ausgebildet sein. Vorzugsweise ist ein Neigungswinkel einer Seitenwand geringer als  $10^\circ$ , z.B. etwa  $8^\circ$ .

#### Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

Fig. 1 einen bevorzugten Deltaschleifer mit Lochstruktur,

Fig. 2 (a) eine bevorzugte Lochstruktur, (b) eine Vergrößerung der Lochstruktur, (c) einen Schnitt durch mehrere zylindrisch ausgebildete Durchlassöffnungen und (d) einen Schnitt durch

mehrere konisch ausgebildete Durchlassöffnungen,

Fig. 3 eine Ansicht im Gehäuseinnern mit in eine Gussmasse eingebetteten Elementen.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Erfindung ist besonders für luftgekühlte Werkzeugmaschinen, insbesondere handgeföhrte Elektrowerkzeugmaschinen, geeignet. Fig. 1 zeigt eine bevorzugte Werkzeugmaschine in Gestalt eines Deltaschleifers mit einer erfindungsgemäßen Kühlmitteldurchtrittsanordnung mit Durchlassöffnungen 14, 14' für ein Kühlmittel zur Kühlung eines in einem Gehäuse 10 angeordneten Motors, insbesondere eines Elektromotors, durch den ein Einsatzwerkzeug 12 antreibbar ist.

Eine Mehrzahl von kleinen, eng benachbarten, vorzugsweise in Draufsicht runden Durchlassöffnungen 14, 14' sind durch Stege 22 getrennt. Als bevorzugtes Kühlmittel wird beispielsweise Luft durch einen nicht dargestellten Lüfter im Gehäuse 10 angesaugt. Die Durchlassöffnungen 14' sind günstigerweise zumindest an einem Luftauslassbereich angeordnet.

Die Durchlassöffnungen 14, 14' sind vorzugsweise jeweils in einer Platte angeordnet, die mit dem Gehäuse 10 verbunden ist. Sie kann verklebt, verschweißt, geklemmt oder geschraubt sein. Die Platte kann auch einstückig mit dem Gehäuse 10 sein.

Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, bilden die Durchlassöffnungen 14 in einer bevorzugten Ausgestaltung eine gitterartige Loch-

struktur 18 (Fig. 2 a). Die Durchlassöffnungen 14 sind günstigerweise in Spalten 24 und Zeilen 26 angeordnet. Es kann auch eine unregelmäßige Anordnung, z.B. mit statistischer Verteilung, vorgesehen sein. In einer ersten Zeile 26 sind Durchlassöffnungen 14 mit gleichen Abständen nebeneinander angeordnet. In der nächstfolgenden Zeile 26 sind die Durchlassöffnungen 14 über den Stegen 22 der unteren Zeile 26 angeordnet. Dies ermöglicht die dichteste Anordnung der Durchlassöffnungen 14. Optional können die Durchlassöffnungen 14 in verschiedenen Zeilen 26 auch direkt übereinander angeordnet sein. Ebenso ist eine regellose oder statistische Anordnung der Durchlassöffnungen 14 möglich.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Durchlassöffnungen 14 zu Gruppen 28 zusammengefasst, die mit im Wesentlichen regelmäßigen Abständen angeordnet sind. Innerhalb einer Gruppe 28 können die Durchlassöffnungen 14 mit unterschiedlichen Durchmessern z.B. regelmäßig angeordnet sein. So können Durchlassöffnungen 14 innerhalb einer Zeile 26 der Gruppe 28 gleich ausgebildet sein, die nächstfolgenden Zeilen 26 jedoch jeweils unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Alternativ kann innerhalb einer Gruppenspalte 30 und/oder Gruppenzeile 32 der Durchmesser variieren und beispielsweise im mittleren Bereich der Gruppe 28 maximal sein.

Fig. 2 b zeigt eine Vergrößerung eines Randbereichs einer Anordnung mit Durchlassöffnungen 14. Vorzugsweise sind die Durchlassöffnungen 14 zylindrisch ausgebildet, wie in Fig. 2 b dargestellt ist. Dies hat einen großen Effekt hinsichtlich der Geräuschreduktion. Günstigerweise entspricht eine Tiefe der Durchlassöffnungen 14 mindestens dem Durchmesser der

Durchlassöffnungen 14. Bei einem besonders bevorzugten Durchmesser von etwa 1 mm, bzw. einer Querschnittsfläche von etwa 3 mm<sup>2</sup>, ist eine Tiefe von etwa 2 mm günstig.

Eine alternative, konische Ausbildung der Durchlassöffnungen 14 zeigt Fig. 2 c mit einem relativ geringen Neigungswinkel der Wände von weniger als 10°.

Zweckmäßig ist, die Durchlassöffnungen 14 so am Gehäuse 10 anzurordnen und/oder deren Fläche so auszustalten, dass Geräusche abstrahlende Komponenten, wie ein Lager oder ein Getrieberaum, von einem geschlossenen Bereich des Gehäuses 10 abgeschottet sind.

Zur Verbesserung der Geräuschreduktion können zusätzliche Maßnahmen im Strömungsweg innerhalb des Gehäuses 10 vorgenommen werden. Dies ist in Fig. 3 dargestellt. Im Strömungsweg zwischen einem Kühlmitteleinlass und einem Kühlmittelauslass befindliche Elemente 20 sind günstigerweise mit gerundeten Kanten versehen. Verstrebungen etwa eines Schalters im Strömungsweg sind in einer Gussmasse 34 eingegossen. Vorzugsweise werden scharfe Kanten im Strömungsweg vermieden.

Ferner kann ein Diffusor vorgesehen sein, der einen Kühlmittelstrom so beeinflusst, dass dieser möglichst ungerichtet ist. Darüber hinaus kann ein für eine Geräuschreduktion optimierter Lüfter zum Ansaugen des Kühlmittels eingesetzt werden.

**Bezugszeichen**

- 10 Gehäuse
- 12 Einsatzwerkzeug
- 14 Durchlassöffnung
- 18 Lochstruktur
- 20 Element
- 22 Steg
- 24 Spalte
- 26 Zeile
- 28 Gruppe
- 30 Gruppenspalte
- 32 Gruppenzeile
- 34 Gussmasse

### Ansprüche

1. Werkzeugmaschine, insbesondere handgeführte Elektrowerkzeugmaschine, mit einem Gehäuse (10) mit einer Durchlassöffnungen (14) aufweisenden Kühlmitteldurchtrittsanordnung eines Kühlmediums zum Kühlen zumindest eines in dem Gehäuse (10) angeordneten Motors, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (14) jeweils Querschnittsflächen im Bereich von  $0,15 \text{ mm}^2$  bis  $10 \text{ mm}^2$  aufweisen..
2. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (14) zumindest an einem Kühlmittelauslass vorgesehen sind.
3. Werkzeugmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (14) in einer Platte angeordnet sind, die mit dem Gehäuse (10) verbunden ist.
4. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (14) eine Tiefe aufweisen, die mindestens einer Quererstreckung der Durchlassöffnungen (14) entspricht.

5. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (14) rund ausgebildet sind.
6. Werkzeugmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Elemente (20) in einem Strömungsweg innerhalb des Gehäuses (10) mit abgerundeten Kanten versehen und/oder zumindest bereichsweise in eine Gussmasse (34) eingebettet sind.
7. Kühlmitteldurchtrittsanordnung mit Durchlassöffnungen (14) für ein Kühlmittel, insbesondere für eine Werkzeugmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (14) jeweils Querschnittsflächen im Bereich von 0,15 mm<sup>2</sup> bis 10 mm<sup>2</sup> aufweisen.
8. Kühlmitteldurchtrittsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (14) eine Lochstruktur (18) mit in Spalten (24) und Zeilen (26) angeordneten Durchlassöffnungen (14) bilden.
9. Kühlmitteldurchtrittsanordnung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (14) eine Tiefe aufweisen, die mindestens einer Quererstreckung der Durchlassöffnungen (14) entspricht.
10. Kühlmitteldurchtrittsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Stegbreite zwischen zwei nächst benachbarten Durchlassöffnungen (14) höchstens einer Quererstreckung der Durchlassöffnungen (14) entspricht.

11. Kühlmitteldurchtrittsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (14) in Spalten (24) und/oder Zeilen (26) mit gleicher Stegbreite angeordnet sind.**
12. Kühlmitteldurchtrittsanordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (14) in Gruppen (28) zusammengefasst sind, die spaltenweise und/oder zeilenweise im Wesentlichen gleich beabstandet sind.**
13. Kühlmitteldurchtrittsanordnung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (14) innerhalb der Gruppen (28) unterschiedliche Durchmesser und/oder Stegbreiten aufweisen.**
14. Kühlmitteldurchtrittsanordnung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass die Durchlassöffnungen (14) im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet sind.**

1 / 3

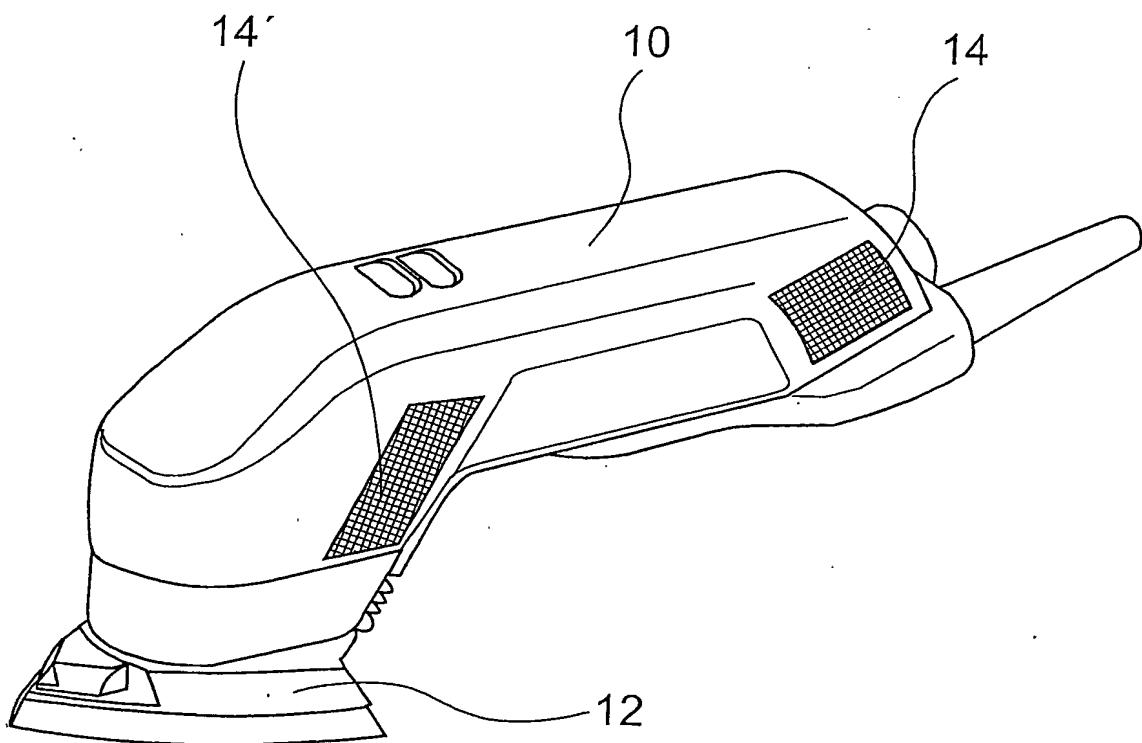


Fig. 1

2 / 3

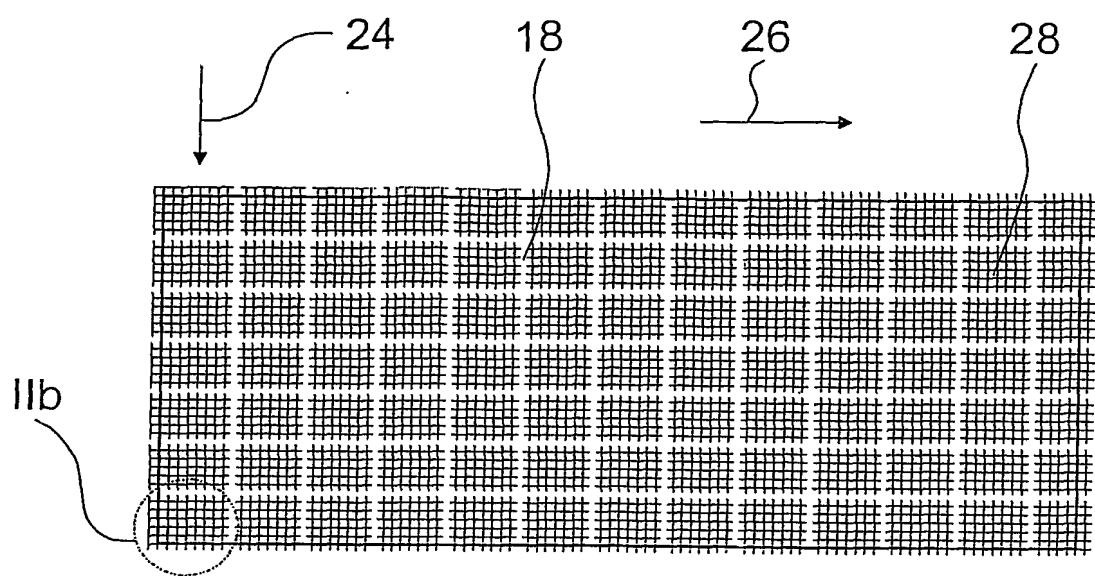


Fig. 2a

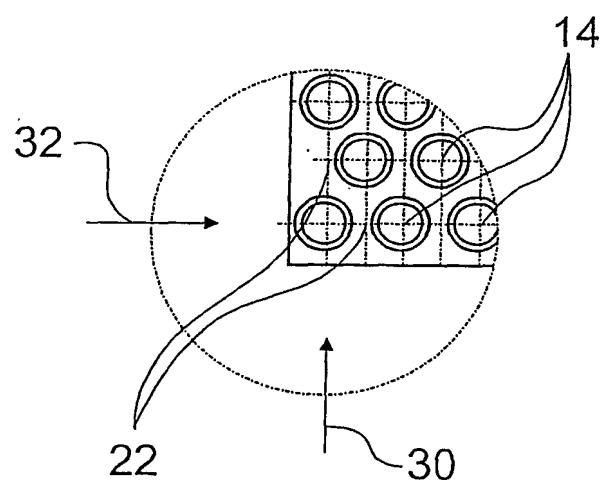


Fig. 2b

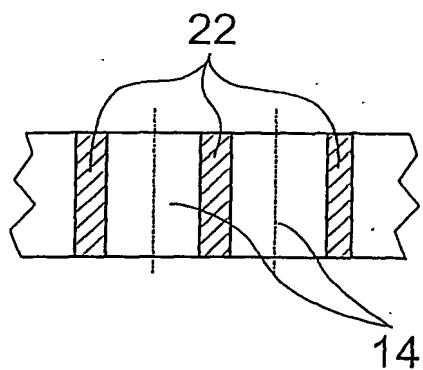


Fig. 2c

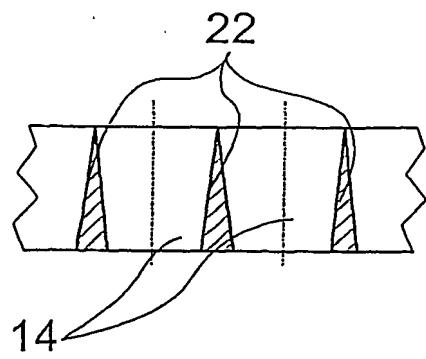


Fig. 2d

3 / 3

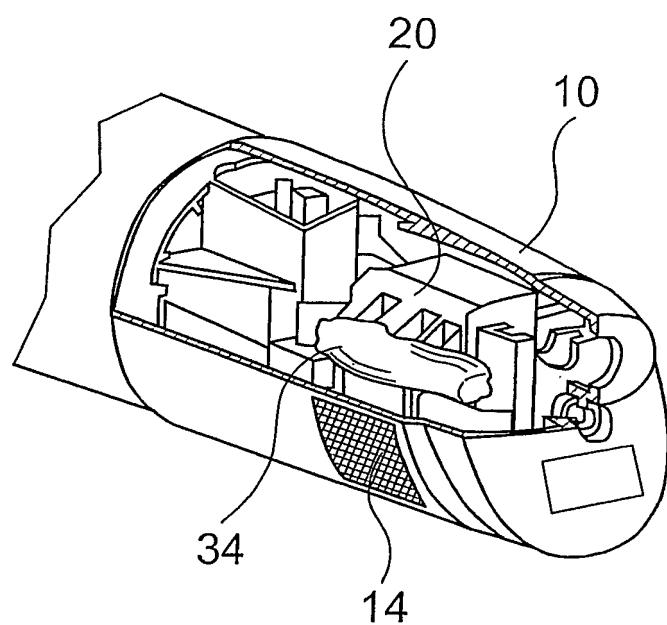


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE2004/002130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B24B23/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B24B B25F B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 30 48 519 A1 (HILTI AG) 15 July 1982 (1982-07-15) the whole document	1,2,4, 7-12 3,5,6, 13,14
Y	US 4 970 993 A (WEISS ET AL) 20 November 1990 (1990-11-20) column 3, line 20 - column 5, line 15; figures 4-7	3,6,13
Y	GB 1 026 341 A (JOHN HENRY PIERCE) 20 April 1966 (1966-04-20) figure 1	5,14

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the International filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the International search report

7 February 2005

15/02/2005

## Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Koller, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002130

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 3048519	A1	15-07-1982	NONE			
US 4970993	A	20-11-1990	DE FR	3908946 A1 2644384 A1		20-09-1990 21-09-1990
GB 1026341	A	20-04-1966	NONE			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE2004/002130

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B24B23/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
IPK 7 B24B B25F B23Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 30 48 519 A1 (HILTI AG) 15. Juli 1982 (1982-07-15)	1, 2, 4, 7-12
Y	das ganze Dokument	3, 5, 6, 13, 14
Y	----- US 4 970 993 A (WEISS ET AL) 20. November 1990 (1990-11-20) Spalte 3, Zeile 20 – Spalte 5, Zeile 15; Abbildungen 4-7	3, 6, 13
Y	----- GB 1 026 341 A (JOHN HENRY PIERCE) 20. April 1966 (1966-04-20) Abbildung 1	5, 14

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

7. Februar 2005

15/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Koller, S

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
**PCT/DE2004/002130**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3048519	A1	15-07-1982	KEINE			
US 4970993	A	20-11-1990	DE FR	3908946 A1 2644384 A1		20-09-1990 21-09-1990
GB 1026341	A	20-04-1966	KEINE			